

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of:

Kwan-Hee LEE

Application No.:

Group Art Unit:

Filed: April 9, 2004

Examiner:

For: ORGANIC ELECTROLUMINESCENT DISPLAY DEVICE AND FABRICATION METHOD
THEREOF

**SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF PRIOR FOREIGN
APPLICATION IN ACCORDANCE
WITH THE REQUIREMENTS OF 37 C.F.R. § 1.55**

Commissioner for Patents
PO Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

In accordance with the provisions of 37 C.F.R. § 1.55, the applicant(s) submit(s) herewith
a certified copy of the following foreign application:

Republic of Korea Patent Application No(s). 2003-34947

Filed: May 30, 2003

It is respectfully requested that the applicant(s) be given the benefit of the foreign filing
date(s) as evidenced by the certified papers attached hereto, in accordance with the
requirements of 35 U.S.C. § 119.

Respectfully submitted,

STAAS & HALSEY LLP

Date: April 9, 2004

By: 

Michael D. Stein
Registration No. 37,240

1201 New York Ave, N.W., Suite 700
Washington, D.C. 20005
Telephone: (202) 434-1500
Facsimile: (202) 434-1501



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출원 번호 : 10-2003-0034947
Application Number

출원 년 월 일 : 2003년 05월 30일
Date of Application
MAY 30, 2003

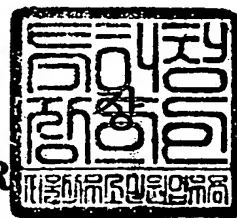
출원인 : 삼성에스디아이 주식회사
Applicant(s)
SAMSUNG SDI CO., LTD.



2003 년 08 월 06 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【제출일자】	2003.05.30
【발명의 명칭】	유기전계 발광표시장치 및 그의 제조방법
【발명의 영문명칭】	OLED and fabrication method thereof
【출원인】	
【명칭】	삼성에스디아이 주식회사
【출원인코드】	1-1998-001805-8
【대리인】	
【성명】	박상수
【대리인코드】	9-1998-000642-5
【포괄위임등록번호】	2000-054081-9
【발명자】	
【성명의 국문표기】	이관희
【성명의 영문표기】	LEE, KWAN HEE
【주민등록번호】	681212-1379723
【우편번호】	151-056
【주소】	서울특별시 관악구 봉천6동 148-107 3층
【국적】	KR
【심사청구】	청구
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 박상수 (인)
【수수료】	
【기본출원료】	14 면 29,000 원
【가산출원료】	0 면 0 원
【우선권주장료】	0 건 0 원
【심사청구료】	10 항 429,000 원
【합계】	458,000 원
【첨부서류】	1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】**【요약】**

본 발명은 화소분리층과 같거나 또는 낮은 단차를 갖도록 애노드전극을 형성하여 양호한 유기박막층을 형성하고 수명을 증가시킬 수 있는 유기전계 발광표시장치 및 그의 제조방법에 관한 것이다.

본 발명의 유기전계 발광표시장치는 본 발명은 기판상에 형성된 다수의 애노드전극과; 서로 이웃하는 애노드전극을 분리시켜 주기 위한 화소분리층과; 상기 애노드전극상에 형성된 유기박막층과; 기판전면에 형성된 캐소드전극을 포함하며, 상기 화소분리층은 상기 애노드전극과 적어도 같거나 또는 낮은 단차를 갖는다.

상기 각 애노드전극의 하부에 형성된 일정두께를 갖는 단차완화용 버퍼패턴을 더 구비하며, 상기 단차완화용 버퍼패턴은 산화막 또는 질화막과 같은 무기절연막으로 이루어지거나 또는 열경화성수지 또는 감광성 수지와 같은 유기절연막으로 이루어진다. 상기 화소분리층은 상기 애노드전극 및 단차완화용 버퍼패턴의 두께의 합과 적어도 같거나 또는 작은 두께를 갖는다.

본 발명에서는 화소분리층과 같거나 또는 작은 단차를 갖도록 애노드전극을 형성하여 줌으로써, 화소분리층의 애노드전극과의 단차진 부분에서의 유기박막층의 열화를 방지하여 소자의 수명을 증가시킬 수 있는 이점이 있다.

【대표도】

도 2

【명세서】

【발명의 명칭】

유기전계 발광표시장치 및 그의 제조방법{OLED and fabrication method thereof}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 종래의 유기전계 발광표시장치의 단면구조도,

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 유기전계 발광표시장치의 단면구조도,

도 3A 내지 도 3E는 본 발명의 실시예에 따른 유기전계 발광표시장치의 제조방법을 설명하기 위한 공정단면도,

도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

30, 200 : 기판

31, 280 : 단차완화용 버퍼패턴

33, 290 : 애노드전극

35, 300 : 화소분리층

310 : 유기박막층

320 : 캐소드전극

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<8> 본 발명은 평판표시장치에 관한 것으로서, 보다 구체적으로는 애노드전극과 화소분리층간의 단차를 제거하여 양호한 유기박막층을 형성하여 휘도불균일을 개선하고 수명을 연장시킬 수 있는 유기전계 발광표시장치 및 그의 제조방법에 관한 것이다.

<9> 도 1은 종래의 유기전계 발광표시장치의 단면구조를 도시한 것이다.

- <10> 도 1을 참조하면, 종래의 유기전계 발광표시장치는 기판(20)상에 각 화소별로, 예를 들어 R, G, B 단위화소별로 애노드전극(21)이 일정간격을 두고 형성되고, 상기 애노드전극(21)중 일정부분이 노출되도록 즉, 개구부(22)가 형성되도록 기판상에 화소분리층(PDL, 23)이 형성된다.
- <11> 상기 화소분리층(23)은 각 화소별로 서로 이웃하는 애노드전극들을 분리시켜 주기 위한 것으로서, 유기절연막으로 이루어진다. 상기 애노드전극(21)의 노출된 부분(22)에 형성된 R, G 또는 B 발광층(25)이 형성되고, 기판전면에 캐소드전극(27)이 형성된 구조를 갖는다. 도면상에는 도시되지 않았으나, 상기 발광층(25)은 홀주입층, 홀수송층, 홀장벽층, 전자주입층 또는 전자수송층중 적어도 하나를 포함한다.
- <12> 유기전계 발광표시장치에서, 애노드전극(21)으로 사용되는 도전성 물질의 평탄도와 애노드전극중 개구부의 크기를 결정하는 유기절연막으로 된 화소분리층의 구조는 매우 중요한 요소이다.
- <13> 종래에는 애노드전극물질을 기판전면에 증착한 다음 패터닝하여 애노드전극(21)을 형성하고, 이어서 유기절연막을 증착한 다음 패터닝하여 상기 애노드전극의 일부분을 노출시키는 화소분리층을 형성하였다. 그러므로, 도 1에서 보는 바와같이, 화소분리층은 애노드전극보다 높은 단차를 갖고 형성되어진다.
- <14> 상기한 바와같은 종래의 유기전계 발광표시장치는, 유기 절연막을 광감성 포토레지스트를 이용하여 패터닝하여 화소분리층을 형성하기 때문에 폴리머가 잔존하

게 되는 문제점이 있다. 또한, 애노드전극과 단차진 부분에서의 각도로 인하여 후속의 발광층 및 캐소드전극 형성공정시 발광층과 캐소드전극이 불완전하게 형성되고, 포토레지스트에서 발생하는 개스방출(outgassing)에 의해 유기박막층이 열화되어 휘도가 불균일해지고, 수명이 저하되는 문제점이 있었다.

<15> 한편, 레이저전사를 이용하여 유기발광층을 형성하는 경우에는 애노드전극과의 단차진 부분에서 유기물이 제대로 전사되지 않게 되어 애노드전극과 유기발광층의 접촉불량이 발생하는 문제점이 있었다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<16> 따라서, 본 발명은 상기한 바와같은 종래기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 유기발광층의 열화를 방지하여 균일한 휘도 및 장수명화를 이룰 수 있는 유기전계 발광표시장치 및 그의 제조방법을 제공하는 데 그 목적이 있다.

<17> 본 발명의 다른 목적은 애노드전극보다 화소분리층이 낮은 단차를 갖도록 형성하여 양호한 유기발광층을 형성할 수 있는 유기전계 발광표시장치 및 그의 제조방법을 제공하는 데 그 목적이 있다.

【발명의 구성 및 작용】

<18> 상기한 바와 같은 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은 기판상에 형성된 다수의 애노드전극과; 서로 이웃하는 애노드전극을 분리시켜 주기 위한 화소분리층과; 상기 애노드전극상에 형성된 유기박막층과; 기판전면에 형성된 캐소드전극을 포함하며, 상기 화소분리층은 상기 애노드전극과 적어도 같거나 또는 낮은 단차를 갖는 유기전계 발광표시장치를 제공하는 것을 특징으로 한다.

- <19> 상기 각 애노드전극의 하부에 형성된 일정두께를 갖는 단차완화용 버퍼패턴을 더 구비하며, 상기 단차완화용 버퍼패턴은 산화막 또는 질화막과 같은 무기절연막으로 이루어지거나 또는 열경화성수지 또는 감광성 수지와 같은 유기절연막으로 이루어진다. 상기 화소분리층은 상기 애노드전극 및 단차완화용 버퍼패턴의 두께의 합과 적어도 같거나 또는 작은 두께를 갖는다.
- <20> 또한, 본 발명은 다수의 화소영역을 구비한 기판과; 다수의 화소영역에 각각 각각 형성된 다수의 하부전극과; 다수의 하부전극의 하부에 각각 형성된 다수의 버퍼패턴과; 상기 다수의 하부전극중 서로 이웃하는 하부전극을 서로 분리시켜 주기 위한 화소분리층과; 상기 하부전극상에 형성된 유기박막층과; 상기 화소분리층 및 유기박막층상에 형성된 상부전극을 포함하는 평판표시장치를 제공하는 것을 특징으로 한다.
- <21> 이하, 본 발명의 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 설명하면 다음과 같다.
- <22> 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 유기전계 발광표시장치의 단면구조를 도시한 것이다.
- <23> 도 2를 참조하면, 투명 절연기판(200)상에 버퍼층(210)이 형성되고, 상기 버퍼층(210)상에는 소오스/드레인 영역(221), (225)을 구비한 반도체층(220)이 형성된다. 게이트 절연막(230)상에는 게이트(240)가 형성되고, 층간 절연막(250)상에는 콘택홀(251), (255)을 통해 소오스/드레인 영역(221), (225)에 연결되는 소오스/드레인 전극(261), (265)가 형성된다.

- <24> 또한, 평탄화막(270)상에는 단차완화용 버퍼패턴(280)이 형성되고, 상기 버퍼패턴(280)상에 애노드 전극(290)이 비어홀(275)을 통해 상기 소오스/드레인 전극(281), (285)중 하나, 예를 들어 드레인 전극(285)에 연결되도록 형성된다.
- <25> 상기 평탄화막(270)상에는 각 화소별, 즉 R, G, B 단위화소별로 애노드전극(290)을 분리시켜 주기 위한 화소분리층(300)이 형성된다. 상기 화소분리층(300)은 상기 애노드 전극(290)보다 적어도 같거나 또는 낮은 단차를 갖도록 형성되어진다. 상기 애노드 전극(290)상에 유기 박막층(310)이 형성되고, 기판전면에 캐소드전극(320)이 형성된다. 상기 유기박막층(310)은 도면상에는 도시되지 않았으나, 홀주입층, 홀수송층, 홀장벽층, 전자주입층 또는 전자수송층중 적어도 하나를 포함하는 발광층으로 이루어진다.
- <26> 본 발명의 실시예에 따른 유기전계 발광표시장치는 애노드 전극(290)보다 화소분리층(300)이 낮은 단차를 갖도록 형성되므로, 화소분리층(300)은 애노드 전극(290)과의 단차진 부분이 존재하지 않게 되고, 이에 따라 후속공정에서 유기박막층과 애노드전극간의 우수한 접착력으로 인하여 양호한 유기박막층을 형성할 수 있다. 그러므로, 포토레지스트막으로부터의 개스방출에 따른 소자의 열화를 방지한다.
- <27> 이하 도 3A 내지 도 3E를 참조하여 상기한 바와같은 구조를 갖는 본 발명의 유기전계 발광표시장치의 제조방법을 설명하면 다음과 같다.
- <28> 먼저, 도 2에서와 같이 투명한 절연기판(30)상의 버퍼층을 형성하고, 통상적인 박막 트랜지스터의 형성공정을 수행하여 박막 트랜지스터를 형성한다. 박막 트랜지스터가 형성된 기판상에 평탄화막을 형성한다.

- <29> 이어서, 도 3A를 참조하면, 기판상에 단차완화용 버퍼물질을 0.5 내지 $2.0\mu\text{m}$ 의 두께로 증착한다. 상기 버퍼물질로는 유기절연막 또는 무기 절연막이 사용되며, 유기 절연막으로는 평탄도가 우수한 폴리이미드 계열의 수지, 폴리아크릴계 수지 또는 폴리페놀계 수지 등과 같은 감광성 물질, 또는 BCB 등과 같은 열경화성수지를 사용하고, 무기 절연막으로는 질화막 또는 산화막을 사용한다.
- <30> 다음, 상기 버퍼물질을 패터닝하여 단차완화용 버퍼패턴(31)을 형성한다. 이때, 상기 버퍼패턴(31)은 감광성수지를 사용하는 경우에는 노광 및 현상공정을 통하여 패터닝하여 형성하고, 열경화성 수지를 사용하는 경우에는 포토레지스트막을 이용한 건식식각공정을 통해 패터닝하여 형성한다.
- <31> 도 3B를 참조하면, 상기 단차완화용 버퍼패턴(31)을 구비한 기판(30)상에 애노드 전극물질(32)을 40 내지 200nm 의 두께로 증착한다. 애노드 전극물질로는 유기전계 발광 표시장치가 전면발광형인 경우에는 반사용 전극물질을 사용하고, 배면발광형인 경우에는 투과용 전극물질을 사용한다. 전면발광구조에서, 상기 애노드전극으로 반사용 전극물질의 단일층구조를 사용하거나, 또는 반사용 전극물질상에 2층 또는 3층구조의 투명전도성 물질이 형성된 다층구조를 사용할 수도 있다.
- <32> 상기 애노드전극용 반사 전극물질로는 Al, Al/ITO, Cr, Pt, Au, Ag, Ag/ITO, Al/IZO, Ag/IZO, Pt, Pd, Ni 또는 이들의 합금막을 사용한다. 상기 애노드전극용 투과전극물질로는 ITO, IZO 또는 ATO를 사용한다.
- <33> 도 3C를 참조하면, 상기 애노드전극물질(32)을 식각하여 화소별로 배열되어 서로 분리된 애노드전극(33)을 형성한다. 이때, 애노드전극(33)은 상기 단차완화용 버퍼패턴(31)의 두께만큼의 단차를 갖게 된다.

<34> 도 3D를 참조하면, 기판전면에 열경화성 수지 또는 감광성수지 등과 같은 유기절연막(34)을 형성한다. 상기 유기절연막(34)은 상기 버퍼패턴(31)과 애노드전극(33)의 두께의 합보다는 적어도 같거나 또는 작은 두께로 형성된다.

<35> 도 3E를 참조하면, 상기 유기절연막(34)을 버퍼패턴(31)을 형성하기 위한 방법과 동일한 방법으로 패터닝하여 애노드전극(33)사이의 기판상에 화소분리층(35)을 형성한다. 상기 화소분리층(35)은 단차완화용 버퍼패턴(31)에 의하여 상기 애노드전극(33)과 적어도 같거나 낮은 단차를 갖도록 형성되어 서로 이웃하는 화소를 분리시켜 준다.

<36> 이어서, 도 2와 같이 애노드전극(33)상에 레이저 전사법(LITI) 또는 잉크젯방식을 이용하여 유기 박막층을 형성하고 캐소드전극을 형성하면 본 발명의 유기전계 발광표시장치가 형성된다.

【발명의 효과】

<37> 상기한 바와 같은 본 발명의 실시예에 따른 유기전계 발광표시장치는 애노드전극이 화소분리층과 단차지지 않도록, 단차완화용 버퍼패턴을 이용하여 애노드전극을 형성하여 줌으로써, 양호한 막질의 유기발광층을 형성할 수 있다. 이에 따라 소자의 휘도불균일을 개선하고, 소자의 수명을 연장시킬 수 있는 이점이 있다.

<38> 상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허 청구의 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

기판상에 형성된 다수의 하부전극과;
서로 이웃하는 하부전극을 분리시켜 주기 위한 화소분리층과;
상기 하부전극상에 형성된 유기박막층과;
기판전면에 형성된 상부전극을 포함하며,
상기 화소분리층은 상기 하부전극과 적어도 같거나 또는 낮은 단차를 갖는 것을 특징으로 하는 유기전계 발광표시장치.

【청구항 2】

제1항에 있어서, 상기 화소분리층은 열경화성 수지 또는 감광성수지로 이루어지는 것을 특징으로 하는 유기전계 발광표시장치.

【청구항 3】

제1항에 있어서, 상기 각 하부전극의 하부에 형성된 일정두께를 갖는 단차완화용 버퍼패턴을 더 구비하는 것을 특징으로 하는 유기전계 발광표시장치.

【청구항 4】

제3항에 있어서, 상기 화소분리층은 상기 하부전극 및 단차완화용 버퍼패턴의 두께의 합과 적어도 같거나 또는 작은 두께를 갖는 것을 특징으로 하는 유기전계 발광표시장치.

【청구항 5】

제3항에 있어서, 상기 단차완화용 버퍼패턴은 산화막 또는 질화막과 같은 무기절연막으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 유기전계 발광표시장치.

【청구항 6】

제3항에 있어서, 상기 단차완화용 버퍼패턴은 열경화성수지 또는 감광성 수지와 같은 유기절연막으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 유기전계 발광표시장치.

【청구항 7】

다수의 화소영역을 구비한 기판과;

다수의 화소영역에 각각 각각 형성된 다수의 하부전극과;

다수의 하부전극의 하부에 각각 형성된 다수의 버퍼패턴과;

상기 다수의 하부전극중 서로 이웃하는 하부전극을 서로 분리시켜 주기 위한 화소분리층과;

상기 하부전극상에 형성된 유기박막층과;

상기 화소분리층 및 유기박막층상에 형성된 상부전극을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계 발광표시장치.

【청구항 8】

제7항에 있어서, 상기 버퍼패턴은 상기 하부전극과 화소분리층간의 단차를 완화시켜 주기 위한 것으로서, 그의 두께가 상기 하부전극과 화소분리층의 두께에 따라 결정되는 것을 특징으로 하는 유기전계 발광표시장치.



1020030034947

출력 일자: 2003/8/7

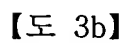
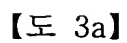
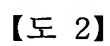
【청구항 9】

제7항에 있어서, 상기 버퍼패턴은 유기절연막 또는 무기절연막으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 유기전계 발광표시장치.

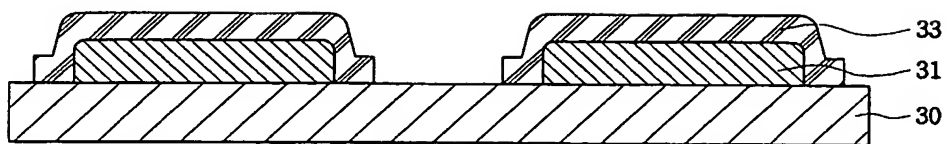
【청구항 10】

제7항에 있어서, 상기 화소분리층은 열경화성수지 또는 감광성수지로 이루어지는 것을 특징으로 하는 유기전계 발광표시장치.

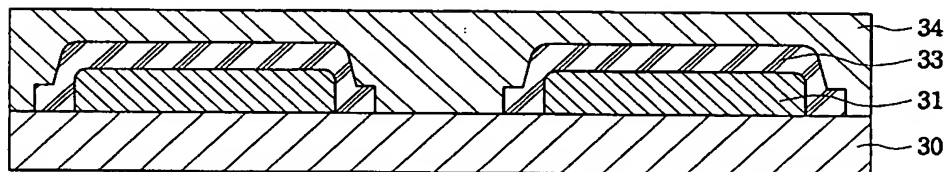
【도 1】



【도 3c】



【도 3d】



【도 3e】

